



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA SISTEMAS COMPUTACIONALES

“Implementación del Sistema Web SISEMO, para Optimizar el proceso de Evaluaciones Medicas Ocupacionales de La Clínica Servisalud-Serviperu, Lima 2018.”

Modalidad de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

Jack Roger Sucuitana Gomero

Asesor:

Mg. Ing. Jhonatan Abal Mejia

Lima – Perú
2018

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el (la) Bachiller **Nombres y Apellidos**, denominada:

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA WEB SISEMO, PARA OPTIMIZAR EL
PROCESO DE EVALUACIONES MEDICAS OCUPACIONALES DE LA CLÍNICA
SERVISALUD-SERVIPERU, LIMA 2018.”**

Ing. Jhonatan Abal Mejia
ASESOR

Ing. Ulises Abdon Piscocoya Silva
**JURADO
PRESIDENTE**

Ing. Jesws Enrique Rodriguez Salas
JURADO

Ing. Taylor Ivan Barrenechea Zavala
JURADO

DEDICATORIA

A Dios, porque es Él quien permite que logre mis objetivos trazados.

A mi esposa y mis hijos Joseph y Fernanda.

A mis padres, por aconsejarme y apoyarme en todo momento e incondicionalmente.

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque es Él quien permite
que logre mis objetivos trazados

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. ANTECEDENTES	15
1.1.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	15
1.1.2. DIRECCIONAMIENTO DE LA EMPRESA.....	16
1.1.3. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL.....	18
1.1.4. UNIDADES ORGANIZACIONALES.....	19
1.2. JUSTIFICACIÓN	28
1.2.1. OBJETIVO	31
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	32
2.1. SALUD OCUPACIONAL.....	32
2.2. METODOLOGIAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	35
2.2.1. METODOLOGIA AGILES.....	35
2.2.1.1. EL MANIFIESTO ÁGIL	36
2.3. GENEXUS.....	45
2.3.1. HERRAMIENTA GENEXUS.....	47
2.4. APLICACIÓN WEB	50
2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	53
CAPÍTULO 3. DESARROLLO.....	56
3.1. ORGANIZACIÓN	56
3.2. BACKLOG DEL PRODUCTO	56
3.2.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	57
3.2.2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO.	57
3.2.3. ARQUITECTURA DEL DESARROLLO.....	59
3.2.4. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	62
3.2.4.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA	62
3.2.4.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	63

3.2.4.3	FACTIBILIDAD ECONOMICA	63
3.2.4.4	ANALISIS COSTO - BENEFICIO	64
3.3.	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	65
3.3.1.	PILA DE PRODUCTO	66
3.4.	PLANIFICACION DEL PROYECTO (BACKLOG)	67
3.4.1.	TOMA DE REQUERIMIENTOS	68
3.4.2.	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	68
3.5.	SPRINT REVIEW	81
3.5.1.	RELEASE 1 – SPRINT 1	81
3.5.1.1.	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROYECTO:	81
3.5.1.2.	SPRINT BACK LOG Y PROTOTIPOS	85
3.5.1.3.	INFORME DE IMPEDIMENTOS E INCONVENIENTES DENTRO DEL SPRINT 1	85
3.5.2.	RELEASE 1 – SPRINT 2.....	86
3.5.2.1.	SPRINT BACK LOG Y PROTOTIPOS	114
3.5.2.2.	INFORME DE IMPEDIMENTOS E INCONVENIENTES DENTRO DEL SPRINT 2	114
3.5.3.	RELEASE 1 – SPRINT 3.....	115
3.5.3.1.	SPRINT BACK LOG Y PROTOTIPOS	120
3.5.3.2.	INFORME DE IMPEDIMENTOS E INCONVENIENTES DENTRO DEL SPRINT 3.....	120
3.5.4.	RELEASE 1 –SPRINT 4.....	121
3.5.4.1.	SPRINT BACK LOG Y PROTOTIPOS	126
3.5.4.2.	INFORME DE IMPEDIMENTOS E INCONVENIENTES DENTRO DEL SPRINT 4.....	126
3.5.5.	RELEASE – SPRINT 5.....	127
3.5.5.1.	SPRINT BACK LOG Y PROTOTIPOS	144
3.5.5.2.	INFORME DE IMPEDIMENTOS E INCONVENIENTES DENTRO DEL SPRINT 5.....	144
3.6.	RETROSPECTIVA: REVISIÓN DEL PRODUCTO.....	145
3.7.	INFORME DEL PRODUCTO.....	149
3.8.	IMPLEMENTACIÓN – ETAPA: IMPLEMENTACION	151
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		154
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....		157
CONCLUSIONES.....		158
RECOMENDACIONES		159
REFERENCIAS.....		160
ANEXOS		161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de la empresa	15
Tabla 2. Logros de la Empresa	17
Tabla 3 Componentes de la Arquitectura.....	61
Tabla 4 Cronograma del proyecto.....	65
Tabla 5 Product Backlog	66
Tabla 6 Roles Del Proyecto.....	67
<i>Tabla 7 Lista de Usuarios.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 8 Requerimiento 1</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 9 Requerimiento 2</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 10 Requerimiento 3.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 11 Requerimiento 4.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 12 Requerimiento 5.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 13 Requerimiento 6.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 14 Requerimiento 7.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 15 Requerimiento 8.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 16 Requerimiento 9.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 17 Requerimiento 10.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 18 Requerimiento 11.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 19 Requerimiento 12.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 20 Requerimiento 13.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 21 Requerimiento 14.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 22 Requerimiento 15.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 23 Requerimiento 16.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 24 Requerimiento 17.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 25 Requerimiento 18.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 26 Requerimiento 19.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 27 Requerimiento 20.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 28 Requerimiento 21.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 29 Requerimiento 22.....</i>	<i>78</i>
Tabla 30 Sprints backlog.....	80
<i>Tabla 31 Historia de usuario 001: Tipo de Documento.....</i>	<i>86</i>
Tabla 32 Historia de usuario 002: Cotización General de Créditos	87
Tabla 33 Historia de usuario 003: Estado Civil	88
Tabla 34 Historia de usuario 004: Referencia.....	89

Tabla 35 Historia de usuario 005: Tipo de Teléfono	90
Tabla 36 Historia de usuario 006: Parentesco	91
Tabla 37 Historia de usuario 007: Grado de Instrucción	92
Tabla 38 Historia de usuario 008: Empleado-Seguro Social	93
Tabla 39 Historia de usuario 009: Empleado-Cargo	94
Tabla 40 Historia de usuario 010: Producto- Marca.....	95
Tabla 41 Historia de usuario 011: Producto - Categoría.....	96
Tabla 42 Historia de usuario 012: Producto – Lista de Precio	97
Tabla 43 Historia de usuario 013: CIE 10	98
Tabla 44 Historia de usuario 014: Presión Arterial.....	99
Tabla 45 Historia de usuario 015: IMC.....	100
Tabla 46 Historia de usuario 016: Audiómetro.....	101
Tabla 47 Historia de usuario 017: Exposición Ocupacional.....	102
Tabla 48 Historia de usuario 018: Tipo de Examen Medico	103
Tabla 49 Historia de usuario 019: Tipo de evaluación	104
Tabla 50 Historia de usuario 020: Perfil de Trabajadores.....	105
Tabla 51 Historia de usuario 021: Tipo de Protocolo	106
Tabla 52 Historia de usuario 022: Criterio de Aptitud	107
Tabla 53 Historia de usuario 023: Categoría de Examen	108
Tabla 54 Historia de usuario 024: Ectoscopia.....	109
Tabla 55 Historia de usuario 025: Patologías	110
Tabla 56 Historia de usuario 026: Hábitos Nocivos	111
Tabla 57 Historia de usuario 027: Tipo de Placa	112
Tabla 58 Historia de usuario 028: Examen Ocupacional.....	113
Tabla 59 Historia de usuario 029: Compañía o Empresa	115
Tabla 60 Historia de usuario 030: Parámetros del Sistema.....	116
Tabla 61 Historia de usuario 031: Roles y Permisos	117
Tabla 62 Historia de usuario 032: Usuarios	118
Tabla 63 Historia de usuario 033: Auditoria	119
Tabla 64 Historia de usuario 034: Cliente	121
Tabla 65 Historia de usuario 035: Protocolo de Exámenes	122
Tabla 66 Historia de usuario 036 Cotización	123
Tabla 67 Historia de usuario 037: Facturación	124
Tabla 68 Historia de usuario 038: Producto.....	125
Tabla 69 Historia de usuario 039: Afiliación	127
Tabla 70 Historia de usuario 040: Admisión	128
Tabla 71 Historia de usuario 041: Atención Medica – Datos Personales.....	129
Tabla 72 Historia de usuario 042: Evaluación Médica - Antecedentes Ocupacionales.....	130
Tabla 73 Historia de usuario 043: Evaluación Médica - Historia Medica.....	131

Tabla 74 Historia de usuario 044: Evaluación Médica – Diagnósticos	133
Tabla 75 Historia de usuario 045: Triage	134
Tabla 76 Historia de usuario 046: Espirómetros	135
Tabla 77 Historia de usuario 047: Audiometría.....	136
Tabla 78 Historia de usuario 048: Cardiología.....	137
Tabla 79 Historia de usuario 049: Odontología.....	138
Tabla 80 Historia de usuario 050: Oftalmología.....	139
Tabla 81 Historia de usuario 051: Radiología	140
Tabla 82 Historia de usuario 052: Laboratorio	141
Tabla 83 Historia de usuario 053: Evaluación General.....	142
Tabla 84 Historia de usuario 054: Empresa Cliente.....	143
Tabla 85 Estado Final del Product Backlog.	149
Tabla 86 Estado Final de los Sprints	150
Tabla 87 Cronograma de Capacitación de Usuarios	152
Tabla 88 Lead Time de EMO-Trabajadores Administrativos	154
Tabla 89 Lead Time de EMO-Trabajadores Operarios.....	155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1. Edificio SERVIPERU – CLINICA SERVISALUD.....	16
Figura Nº 2 Organigrama Estructural de la Empresa.....	18
Figura Nº 3 Organigrama Organizativo de la Empresa.....	21
Figura Nº 4 Principales Actividades Empresariales	22
Figura Nº 5 Organigrama Estructural de SERVISALUD	24
Figura Nº 6 Servisalud Clínica Médica.....	25
<i>Figura Nº 7 Servisalud - Salud Ocupacional.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura Nº 8 Mapeo de Procesos</i>	<i>27</i>
<i>Figura Nº 9 Ciclo Scrum.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura Nº 10 Metodología Scrum</i>	<i>40</i>
Figura Nº 11 GeneXus	46
Figura Nº 12 Ciclos o Etapas GeneXus	50
Figura Nº 13 Proceso General de Evaluación Médicas de Salud Ocupacional.	58
Figura Nº 14 Arquitectura de Capas	60
Figura Nº 15 Roles del Scrum.....	67
Figura Nº 16 Diagrama Lógico Base de datos SISEMO.....	84
Figura Nº 17 Diagrama burndown para el Sprint backlog 1	85
Figura Nº 18 Diagrama burndown para el Sprint backlog 2.....	114
Figura Nº 19 Diagrama burndown para el Sprint backlog 3.....	120
Figura Nº 20 Diagrama burndown para el Sprint backlog 4.....	126
Figura Nº 21 Diagrama burndown para el Sprint backlog 5.....	144
Figura Nº 22 Programación de Modulo de Mantenimiento Generales	145
Figura Nº 23 Programación de Modulo de Seguridad	146
Figura Nº 24 Programación de Modulo de Comercial.....	147
Figura Nº 25 Programación de Modulo de Salud Ocupacional	148
Figura Nº 26 Cronograma de Implementación.....	151

RESUMEN

El proyecto tiene como finalidad la implementación de un sistema informático denominado SISEMO (Sistema de Evaluaciones Medicas Ocupacionales) que está enfocado en la optimización de los principales procesos que con llevan la atención del paciente dentro del servicio de salud ocupacional; cuyo producto ha sido exitosamente implantado en la clínica SERVISALUD de la ciudad de Lima para la realización de evaluaciones médicas ocupacionales de las distintas empresas clientes.

La Implementación del sistema en Salud Ocupacional ha organizado los procesos e integrado la información de cada área en tiempo real, lo cual se verá reflejado en una mejora en el tiempo de atención y entrega de resultados a sus clientes. Así mismo, permite salvaguardar y conservar la información médico ocupacional de los trabajadores de manera segura y ordenada por muchos años según lo establecido por la norma RM N° 312-2011/MINSA.

El software de Salud Ocupacional (SISEMO) como herramienta tiene como característica principal el desempeño sobre plataforma Web que permite el ingreso y visualización de datos conectada a una base de datos que permite seleccionar, modificar y visualizar datos de diferentes formas como reportes médicos de la información, para lo cual las empresas clientes tienen accesibilidad ilimitada a su información en tiempo real desde cualquier parte del mundo y con total seguridad a través de un navegador web..

El sistema medico ocupacional (SISEMO) construido utilizando metodología SCRUM utilizando tecnología ASP.NET Webforms, HTML5, SQL Server 2008 R2, integra los principales procesos y funcionalidades requeridos en Salud Ocupacional incluidas en los módulos de Seguridad, Comercial y Salud Atenciones Ocupacionales que apoyan las labores administrativas y las del personal de la salud es decir: técnicos, enfermeras, médicos y odontólogos; en el registro de evaluaciones médicas ocupacionales. Estos procesos están alineados a la normativa actual, e incluimos los formatos establecidos por la misma como es el Anexo 7C, Anexo 7D, RM 312 entre otros. Así mismo, cuenta con estándares internacionales como la codificación CIE 10 para el apoyo al diagnóstico médico.

En el sistema el personal médico irá registrando en los diferentes módulos de información de cada paciente, la cual se irá guardando en una base de datos central donde el médico ocupacional al finalizar de revisar el examen médico, podrá generar el reporte completo del paciente que será

entregado a la empresa que contrato el servicio indicando los hallazgos restricciones y recomendaciones del trabajador.

Durante el desarrollo que implica implementar un sistema web en el proceso de evaluaciones médicas ocupacionales se evaluará el tiempo del antes y el después de la implantación del sistema al realizar los exámenes ocupacionales.

El proyecto de tesis está compuesto por cuatro partes principales, seguida de las conclusiones y una serie de anexos, con el fin de que el lector tenga una visión completa del sistema a desarrollar.

La primera parte se describe la situación actual del proceso de registro y evaluación de chequeos médicos; descripción que permitirá establecer los alcances y objetivos de la aplicación práctica.

Segunda parte, se presentan los antecedentes teóricos y las bases teóricas.

Tercera parte, se describe el procedimiento, métodos, y técnicas utilizadas. Además del tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados.

Cuarta parte, describe el análisis y discusión de resultados siguiendo los objetivos.

Finalmente en la quinta parte, se incluyen las observaciones, conclusiones y recomendaciones.

Palabras clave: Salud ocupacional, evaluación médica, diagnóstico médico, sistema informático, aplicación web, mejora de proceso, automatización.

ABSTRACT

The purpose of the project is the implementation of a computer system called SISEMO (System of Occupational Medical Evaluations) that is focused on the optimization of the main processes that bring the patient's attention within the occupational health service; whose product has been successfully implanted in the SERVISALUD clinic in the city of Lima for the performance of occupational medical evaluations of the different client companies.

The implementation of the system in Occupational Health has organized the processes and integrated the information of each area in real time, which will be reflected in an improvement in the time of attention and delivery of results to its clients. Likewise, it allows safeguarding and preserving the occupational medical information of workers in a safe and orderly manner for many years as established by standard RM N ° 312-2011 / MINSA.

The Occupational Health software (SISEMO) as a tool has as its main feature the performance on Web platform that allows the entry and visualization of data connected to a database that allows to select, modify and visualize data in different ways such as medical reports of the information , for which the client companies have unlimited access to their information in real time from anywhere in the world and with total security through a web browser.

The occupational medical system (SISEMO) built using SCRUM methodology using ASP.NET Webforms technology, HTML5, SQL Server 2008 R2, integrates the main processes and functionalities required in Occupational Health included in the Safety, Commercial and Health modules. Occupational Attentions that support the administrative tasks and those of the health personnel that is: technicians, nurses, doctors and dentists; in the registry of occupational medical evaluations. These processes are aligned with the current regulations, and we include the formats established by it, such as Annex 7C, Annex 7D, RM 312, among others. Likewise, it has international standards such as the ICD 10 coding to support medical diagnosis.

In the system, the medical personnel will register in the different information modules of each patient, which will be stored in a central database where the occupational doctor at the end of reviewing the medical examination, will be able to generate the complete report of the patient that will be delivered to the company that contracted the service indicating the findings, restrictions and recommendations of the worker.

During the development that involves implementing a web system in the process of occupational medical evaluations, the time before and after the implantation of the system will be evaluated when performing the occupational exams.

The thesis project is composed of four main parts, followed by the conclusions and a series of annexes, in order that the reader has a complete vision of the system to be developed.

The first part describes the current situation of the process of registration and evaluation of medical check-ups; description that will allow to establish the scope and objectives of the practical application.

Second part, the theoretical antecedents and the theoretical bases are presented.

Part three, describes the procedure, methods, and techniques used. In addition to the treatment and analysis of data and presentation of results.

Fourth part, describes the analysis and discussion of results following the objectives.

Finally, in the fifth part, the observations, conclusions and recommendations are included.

Keywords: Occupational health, medical evaluation, medical diagnosis, computer system, web application, process improvement, automation.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Carreira Martinez, O. (2013). *Microsoft SQL Server 2012. Pocket Consultant*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia.
- Consultores, A. (2008). *Filosofía y Fundamentos Teóricos de Genexus*. Uruguay: Genexus.
- Consultores, A. (s.f.). *Visión General de Genexus*. Uruguay.
- Documento Técnico Protocolo de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico por Actividad*. (Abril de 2011). Recuperado el 18 de Julio de 2018, de Documento Técnico Protocolo de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico por Actividad: <http://www.minsa.gob.pe/normaslegales/2011/RM312-2011-MINSA.pdf>
- García, A. Á. (2012). *Métodos Ágiles y Scrum*.
- Kniberg, H. (2007). *Scrum y XP desde las trincheras Como hacemos Scrum*. Estados Unidos de América : C4Media, editor de InfoQ.com.
- Microsoft. (2015). *Visual Studio Product Updates_Visual Studio 2015 Microsoft*. Recuperado el 15 de 07 de 2018, de Visual Studio Product Updates_Visual Studio 2015 Microsoft: <https://visualstudio.microsoft.com>
- Monquillaza, V. y. (2010 - Pag. 58). *Programación por capas*.
- Scrum Manager -Ciclo scrum*. (13 de marzo de 2013). Obtenido de <http://www.scrummanager.net>
- Serviperu*. (s.f.). Recuperado el 23 de julio de 2018, de Serviperu: <http://serviperu.com/>
- Serviperu. (2015). *ISO 9001*. Lima.
- Serviperu. (2017). *Manual de Organización y Funciones*. Lima.
- SERVIPERU. (02 de Julio de 2017). *Serviperu*. Recuperado el 13 de Junio de 2018, de Serviperu: <http://serviperu.com//Acerca de nosotros>
- Servisalud. (07 de Julio de 2018). *Salud Ocupacional*. Obtenido de <http://serviperu.com/servicios-servisalud/>